PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

11-149061

(43)Date of publication of application: 02.06.1999

(51)Int.CI.

G02B 27/18 GO2F 1/1335 GO3B 21/14 GO3B 33/12 GO9F HO4N 5/74 HO4N 9/31

(21)Application number: 10-213208

(71)Applicant: MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing:

28.07.1998

(72)Inventor: SAWAI YASUMASA

(30)Priority

Priority number : 09248892

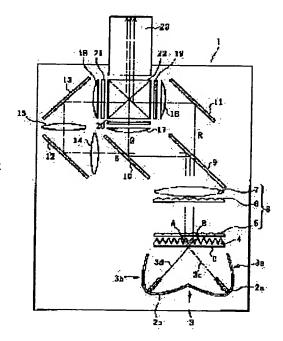
Priority date: 12.09.1997

Priority country: JP

(54) LIGHT SOURCE DEVICE AND ILLUMINATION DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To change over to either of two lamps in an illuminating light source and to avoid the change of the tint of a screen image even when either of them is burned out. SOLUTION: The respective light beams from two lamps 3a, 3b are synthesized by a prism array 4, an irradiating light beam parallel with the central optical axis is transmitted to plural lens cells of a first lens array 5 and the whole surface of the first lens array 5 is irradiated. Since the respective irradiating light beams on the first lens array 5 rom the two lamps 3a, 3b through the prism array 4 are made incident vith almost the same incident angle on the average on color resolving lichroic mirrors 9, 10 having the dependency of incident angle in a pectroscopic characteristic, the illuminating light beams from two amps 3a, 3b prevent the difference of tints for every lamp 3a, 3b due o the dependency of incident angle of spectroscopic characteristic in he dichroic mirrors 9, 10.



EGAL STATUS

Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the xaminer's decision of rejection or application onverted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number

BEST AVAILABLE COPY

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely. 2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

Claim(s)]

Claim 1] It is light equipment characterize by compound the parallel light by which outgoing radiation was parried out from the two light source sections which carry out outgoing radiation of the light source light, espectively, and the two light source sections, make the optical axis of the light source section incline nutually so that it may have the prism array in which outgoing radiation is possible and said two light source sections can irradiate the parallel flux of light all over the exposure field of said prism array , respectively , and e install.

Claim 2] The parallel light by which outgoing radiation was carried out from the two light source sections which earry out outgoing radiation of the light source light, respectively, and the two light source sections is compounded. The parallel flux of light by which outgoing radiation was carried out in the parallel flux of light rom the prism array in which outgoing radiation is possible, and the prism array The optical integrator which arries out superposition lighting of the irradiated plane by each flux of light after dividing into two or more flux of lights in a perpendicular flat surface to the optical axis of the parallel flux of light using the lens array which onsists of two or more lens cels, It is the lighting system characterized by ****(ing), making the optical axis of he light source section incline mutually so that said two light source sections can be irradiated all over the exposure field of said prism array, respectively, and being installed.

Claim 3] When opening of the lens cel by the side of the prism array which constitutes P and said lens array or the array pitch of said prism array is set to d and the natural number is set to N, it is d=P-(N-1/2). he lighting system according to claim 2 characterized by satisfying ******.

Claim 4] Light equipment according to claim 1 characterized by supplying power to said two light source ections at coincidence.

Claim 5] Light equipment according to claim 1 characterized by changing an electric power supply to the light ource section of another side based on predetermined conditions after power is supplied only to either of said wo light source sections.

Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely. 2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

Detailed Description of the Invention 0001

Field of the Invention] This invention relates to the light equipment and the lighting system which are used as the light sources, such as projection equipment used for example, for a color picture display etc., and a liquid projector of the flux of light division method using the dichroic mirror especially for color separation. [0002]

Description of the Prior Art] Conventionally, expansion projection of the optical image from which intensity nodulation of the illumination light was carried out, and it was obtained with the liquid crystal panel as a means on which a large image is displayed according to the video signal is carried out on a screen with a projection ens with this kind of projection equipment, for example, a liquid crystal projector.

0003] About such a liquid crystal projector, the configuration of the illumination-light study system is explained ypically, referring to drawing 5 R> 5.

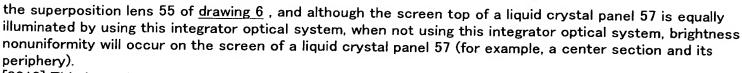
0004] The abbreviation parallel flux of light of the white containing three colors of R (red), G (green), and B blue) which are irradiated from the lamps 51 and 52 installed two pieces in <u>drawing 6</u> It is divided into two or nore flux of lights in each lens cel of the 1st lens array 53. Further with the 2nd lens array 54 and the superposition lens 55 Through the field lens 56, on the screen of a liquid crystal panel 57, each of two or more lux of lights from this 1st lens array 53 is piled up, respectively, and is irradiated.

0005] Among these integrator optical system and field lenses 56, dichroic mirrors 58 and 59 are arranged as solor separation optical system for carrying out color separation of the above-mentioned white light bundle to hree colors of red (R), green (G), and blue (B). Generally, the spectral characteristic of these dichroic mirrors is and 59 has the dependency whenever [incident angle / as shown in drawing 7 and drawing 8], respectively, and the wavelength bands of light penetrated or reflected by whenever [incident angle / of light] differ. 0006]

Problem(s) to be Solved by the Invention] In the configuration which installed two lamps 51 and 52 just before he integrator optical system in such a conventional liquid crystal projector, incidence of the flux of light (the ontinuous line shows) which outgoing radiation is carried out, for example from the lamp 51 by the side of rawing 6 Nakagami, and illuminates the main screen top of a liquid crystal panel 57 will be carried out by henever [incident angle / of 45 degree+alpha] to dichroic mirrors 58 and 59, respectively. Moreover, notidence of the flux of light (the dotted line shows) which outgoing radiation is carried out from the lamp 52 by he side of drawing 6 R>6 Nakashita, and illuminates the main screen top of a liquid crystal panel 57 will be arried out by whenever [incident angle / of 45 degree-alpha] to dichroic mirrors 58 and 59, respectively. D007] Thus, since incidence of each flux of light from the two above-mentioned lamps 51 and 52 is carried out y whenever [incident angle / which is different to dichroic mirrors 58 and 59, respectively], the spectral haracteristics of the dichroic mirrors 58 and 59 which have a dependency whenever [incident angle] will also iffer, and it will illuminate the screen top of a liquid crystal panel 57 in a color tone different, respectively with imps 51 and 52.

0008] In for example, the case so that either may be independently used between these two lamps 51 and 52 It witches to any they are between two lamps 51 and 52. For example, consider as use of every one LGT, or loreover, when any they are went out, it became 1 LGT use and a difference was in the brightness of two imps 51 and 52 mutually during use of two lamps 51 and 52, it had the problem that the color tone of the rojection image projected on the screen will change.

)009] In addition, integrator optical system is constituted by the 1st lens array 53, the 2nd lens array 54, and



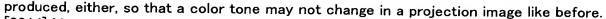
[0010] This invention solves the above-mentioned conventional problem, and it aims at offering the light equipment and the lighting system which do not cause change to a color tone, preventing [switch to any they are between two lamps, or any go out, or] the brightness nonuniformity of a screen image, even if it is a case as a difference is in the brightness of two lamps.

[0011]

Means for Solving the Problem] It is characterized by for the light equipment of this invention compounding the parallel light by which outgoing radiation was carried out from the two light source sections which carry out outgoing radiation of the light source light, respectively, and the two light source sections, making the optical axis of the light source section incline mutually so that it may have the prism array in which outgoing radiation s possible and the two light source sections can irradiate the parallel flux of light all over the exposure field of a prism array, respectively, and being installed. Moreover, the two light source sections to which the lighting system of this invention using this carries out outgoing radiation of the light source light, respectively, The parallel light by which outgoing radiation was carried out from the two light source sections is compounded. The parallel flux of light The prism array in which outgoing radiation is possible, After dividing into two or more flux of lights the parallel flux of light by which outgoing radiation was carried out from a prism array in a perpendicular flat surface to the optical axis of the parallel flux of light using the lens array which consists of wo or more lens cels, It is characterized by having the optical integrator which carries out superposition ighting of the irradiated plane by each flux of light, making the optical axis of the light source section incline nutually so that the two light source sections can be irradiated all over the exposure field of a prism array, espectively, and being installed. More specifically furthermore, as projection equipment In the projection equipment which compounds the color image for every color which penetrated or reflected each screen of the ight valve for every color, respectively, and obtains a projection image Each flux of light from the two light ource section which carries out outgoing radiation of the light source light in parallel, respectively, and this two ght source section is compounded. Parallel light The prism array in which outgoing radiation is possible, Each of two or more flux of lights which divided the parallel light from this prism array by division optical system It ias the optical system which irradiates in piles on each screen of the light valve for said every color, espectively after carrying out color separation to two or more colored light. The two light source sections are haracterized by making a main optical axis incline mutually, respectively, and being installed so that it may radiate all over the exposure field of said prism array, respectively. That is, a main optical axis is made to ncline and it is installed so that the two light source sections which carry out outgoing radiation of the light ource light can irradiate the whole surface of division optical system, respectively, and the prism array which ompounds each flux of light from the two light source sections, and carries out outgoing radiation of the arallel light to division optical system between the two light source sections and division optical system is rranged.

3012] Since the whole surface of division optical system is irradiated while irradiating each illumination light rom the two light source sections all over a prism array, respectively, compounding it by this configuration and arrying out outgoing radiation of the parallel light to division optical system As [say / that the two light source ections irradiate a single-sided field every to the exposure field of division optical system, respectively like efore] Each illumination light from the two light source sections will be averaged to the color separation ptical system which has a dependency whenever [incident angle] to the spectral characteristic, respectively, icidence will be carried out by whenever [almost same incident angle], and the color tone difference for every ght source section which originates in a dependency whenever [incident angle / of the spectral characteristic is color separation optical system] is not produced.

3013] Moreover, since it is irradiating in piles on each screen of the light valve for said every color, espectively after carrying out color separation of each of two or more flux of lights which divided the parallel ght from a prism array by division optical system in this case to two or more colored light, on each screen of a ght valve, it is a uniform exposure and brightness nonuniformity is not produced. Thus, since neither a color one difference nor brightness nonuniformity arises for every light source section, do not switch to any they are etween the two light source sections as a source of the illumination light, or any do not go out, or even if it is case as a difference is in the brightness of the two light source sections etc., brightness nonuniformity is not



[0014] Moreover, preferably, if the lighting system of this invention sets to d opening of the lens cel by the side of the prism array which constitutes P and a lens array for the array pitch of a prism array and the natural number is set to N, it will be characterized by satisfying the relation of d=P- (N-1/2). More specifically moreover, as projection equipment In the projection equipment which compounds the color image for every color which penetrated or reflected each screen of the light valve for every color, respectively, and obtains a projection image Each flux of light from the two light source section which carries out outgoing radiation of the ight source light in parallel, respectively, and this two light source section is compounded. Parallel light The orism array in which outgoing radiation is possible, Each of two or more flux of lights which divided the parallel ight from this prism array by division optical system It has the integrator optical system which irradiates in piles on each screen of the light valve for every color, respectively. The two light source sections make a main optical axis incline mutually, respectively, and are installed so that it can irradiate all over the exposure field of said prism array. If it consists of two or more lens cels, and lens cel opening of the direction of a prism array of and division optical system is made to d and division optical system makes N the natural number for the array pitch of a prism array, it will be characterized by satisfying the relational expression of d=P- (N-1/2). [0015] If it sets up so that the lens cel opening d of that division optical system may be odd times [of a prism array] array pitch P / 2 by this configuration in the division optical system and the prism array which counter nutually, it will enable it to complement mutually each illumination light from the two light source sections livided by the prism array, respectively, to illuminate the whole surface of a light valve, and to illuminate to iomogeneity without nonuniformity.

0016] Thus, generating of the brightness nonuniformity of the further projection image may be controlled, vithout spoiling the uniform exposure function of the integrator optical system which irradiates in piles on each creen of the light valve for said every color, respectively, after carrying out color separation of each of two or nore flux of lights which divided the parallel light from a prism array by division optical system to two or more colored light since brightness nonuniformity does not arise for every light source section. Brightness nonuniformity seems for example, not to switch to any they are between the two light source sections as a ource of the illumination light, or for any not to go out, or not to generate in a projection image, even if it is a case as a difference is in the brightness of the two light source sections etc.

0017] Furthermore, as for the light equipment of this invention, power is preferably supplied to the two light ource sections at coincidence.

0018] By this configuration, using the two light source sections, it is bright and the color tone difference or rightness nonuniformity for every light source section are not produced by considering as the configuration of laim 1.

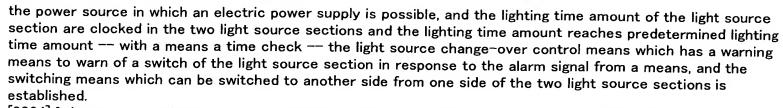
D019] Furthermore, preferably, the light equipment of this invention is characterized by changing an electric ower supply to the light source section of another side based on predetermined conditions, after power is upplied only to either of the two light source sections. The more concrete for example, power source in which n electric power supply is possible in the light source section as projection equipment, While receives the witching means which connects the two light source sections to a power source alternatively, and an electric ower supply, and the lighting time amount of the light source section is clocked, if the lighting time amount saches predetermined lighting time amount — a time check — the time check which outputs an expiration ignal — a means — having — a time check — it succeeds in the control which switches a switching means to ne light source section of another side in response to an expiration signal.

1020] Since it was made to switch to the light source section of another side by the side of SUPEYA utomatically by this configuration by the predetermined lighting time amount of the life which the quantity of ght reduces, it becomes it is possible to double the life as the light source section of projection equipment, and possible to reduce exchange of the troublesome light source section by half.

1021] Moreover, if the lighting time amount of the light source section of another side is clocked and the shting time amount more specifically reaches predetermined lighting time amount as projection equipment, it as a warning means to output warning information.

1022] Since warning information is outputted by the predetermined lighting time amount progress which is the e of the light source section of another side by the side of a spare and the user was told about exchange of se light source section by this configuration, it becomes possible to make a user know the exchange stage of se light source section exactly.

1023] More specifically furthermore, as projection equipment the time check which will output an alarm signal if



[0024] It becomes possible for a user to operate a switching means manually, and to double the life as the light source section of projection equipment, since the switch of the light source section by the side of SUPEYA is possible, without warning a user, making him know that the light source section resulted in the life by this configuration, and exchanging the troublesome light source section.

[0025]

Embodiment of the Invention] Although the operation gestalt of the projection equipment concerning this nvention is hereafter explained with reference to a drawing, this invention is not limited to the operation gestalt shown below.

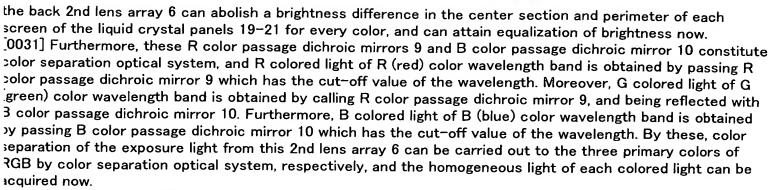
[0026] (Operation gestalt 1) <u>Drawing 1</u> is the block diagram of the liquid crystal projector of the operation gestalt 1 of this invention.

[0027] In drawing 1 the liquid crystal projector 1 as projection equipment By the light source 3 of 2 LGT type which becomes with the lamps 3a and 3b which have reflector 2a which reflects two light source light, espectively, and 2b, and these reflectors 2a and the IR-UV cut-off filter which was arranged by front opening of 2b and which is not illustrated The prism array 4 which compounds the light from two light source light which passed the light of a visible region so that it may be located by turns, and is changed into the parallel flux of ight while cutting the light of an infrared field and an ultraviolet-rays field, The optical integrator 8 with which wo or more lens cels consist of the 1st lens array 5 arranged in the shape of two-dimensional, the 2nd lens array 6, and a registration lens 7, R color passage dichroic mirror 9 which is made to penetrate the wavelength and of R colored light, and is made to reflect others, B color passage dichroic mirror 10 which is made to penetrate the wavelength band of B colored light, and is made to reflect others, The clinch mirrors 11-13 made to turn each optical path of R color or B color only 90 degrees, respectively, The condensing lens 14 and relay ens 15 which are used for the relay optical system of B colored light way, The field lens 16 by the side of R solor, and the field lens 17 by the side of G color, The field lens 18 by the side of B color, and the transparency ype liquid crystal panel 19 as a light valve for R colored light display images, The transparency type liquid rystal panel 20 as a light valve for G colored light display images, and the transparency type liquid crystal panel 21 as a light valve for B colored light display images, It has the dichroic prism 22 which compounds each mage light of R from these transparency type liquid crystal panels 19-21, G, and B color, and the projection ens 23 which makes the synthetic optical image from this dichroic prism 22 project on the screen which is not lustrated.

0028] Others [metal halide lamp / which irradiates the white light as lamps 3a and 3b at the light source 3 of his 2 LGT type], A xenon lamp, a halogen lamp, etc. are used and, as for those reflectors 2a and 2b, each of hat inside consists of a direction object surface reflecting mirror, respectively. The light source light from each netal halide lamp put on the focal location of a that object surface reflecting mirror is reflected by each inside, espectively, and the whole surface of the prism array 4 is mutually irradiated from across as an parallel light, espectively. The main opticals axis 3c and 3d of the light source 3 of 2 LGT type by such each reflector 2a nd 2b are the configurations which faced mutually and were made to incline so that the whole surface of the rism array 4 may be irradiated, respectively.

0029] Moreover, although the prism slant faces A and B where the inclination directions differ are formed by urns, the outgoing radiation side which is a field on the other hand is constituted, the plane of incidence which an another side side is constituted by the flat surface C and this prism array 4 is later mentioned in a detail while incidence of each exposure light from two lamps 3a and 3b is carried out from a flat-surface C side, espectively, and compounding and carrying out outgoing radiation so that it may be located by turns on the rism slant faces A and B All over the 1st lens array 5 as division optical system, outgoing radiation of the arallel parallel light is carried out to main optical—axis 3e of drawing 2 mentioned later.

0030] Furthermore, the above-mentioned 1st lens array 5 has two or more lenses arranged in the shape of which is made to carry out incidence of the light source light, and is made into two or more flux of lights] wo-dimensional. Moreover, rather than this 1st lens array 5, by irradiating each of two or more flux of lights rom this 1st lens array 5 in piles, respectively on each screen of the liquid crystal panels 19-21 for every color,



0032] Furthermore, a tele cent rucksack is made for each screen of the liquid crystal panels 19-21 for every color to irradiate the colored light for every color by which color separation was carried out with these R passage dichroic mirrors 9 and B passage dichroic mirror 10 on the field lenses 16-18 for every colored light, respectively.

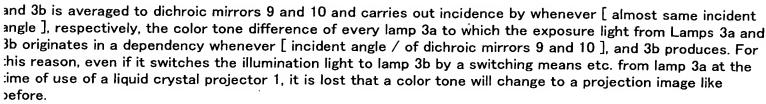
0033] Furthermore, the video signal for every color is inputted, respectively, intensity modulation is carried out, ind, as for the transparency type liquid crystal panels 19-21 for every colored light, the optical image light for every color is obtained, respectively.

0034] Furthermore, the dichroic prism 22 which has R of image composition optical system, and a B reflective is transparency dichroic mirror R color image light by which intensity modulation is carried out and outgoing adiation is carried out from the liquid crystal panel 19 for R colors, Intensity modulation is carried out from the quid crystal panel 20 for G colors, R and B color image light reflect G color image light by which outgoing adiation is carried out, and B color image light by which intensity modulation is carried out from the liquid rystal panel 21 for B colors, and outgoing radiation is carried out, respectively, and G color image light carries out image composition by making it penetrate.

0035] Here, the configuration of this invention of the above-mentioned light source 3 and the prism array 4 is explained below at a detail.

0036] Although drawing 2 is the block diagram showing typically the illumination system of the liquid crystal rojector of drawing 1 and is the case of the natural number N= 2 in drawing 1 in the relational expression of he prism array pitch P and the lens array opening d which are mentioned later, in order to show drawing briefly, thile the case of the natural number N= 1 is shown, on behalf of the transparency type liquid crystal panel 20 he field lens 17 by the side of G color, and for G colored light display images, it is shown by drawing 2. 0037] As shown in drawing 2, the exposure light from lamp 3a of these tops and lower lamp 3b, respectively abbreviation parallel are irradiated, respectively in the condition of having made only predetermined includengle theta' mentioned later inclining all over the flat surface C of the prism array 4 as a prism plate. The xposure light from lamp 3a As the drawing 2 middle point line shows, after entering from the flat surface C in he prism array 4, while going straight on in parallel to the prism slant face B and carrying out outgoing radiation n parallel with main optical-axis 3e from the prism slant-face A side As the drawing 2 solid line shows, after ne illumination light from lamp 3b also enters from the flat surface C in the prism array 4, it goes straight on in arallel to the prism slant face A, and outgoing radiation is carried out in parallel with main optical-axis 3e from ne prism slant-face B side. This main optical-axis 3e is an optical axis respectively perpendicular to those anel sides respectively through the core of each transparency type liquid crystal panels 19-21. 0038] Thus, after the illumination light from these lamps 3a and 3b is divided so that it may arrange by turns to ne parallel flux of light by which only the pitch of the prism array 4 was estranged according to an operation of ne prism array 4, it is irradiated to two or more lens cel groups of the 1st lens array 5 as division optical

ne prism array 4, it is irradiated to two or more lens cel groups of the 1st lens array 5 as division optical ystem. At this time, each exposure light from Lamps 3a and 3b is constituted so that it may not pass only nrough the single-sided one half of the 1st lens array lighting fields, respectively as shown in the conventional xample of drawing 5, but it may pass, where [of the 1st lens array 5] the whole region is arranged mostly by urns. Like before therefore, the flux of light which irradiates a liquid crystal panel core by the illumination light om lamp 3a. The flux of light which irradiates a liquid crystal panel core by the illumination light from lamp 3b of that may not incline toward the one where whenever [to dichroic mirrors 9 and 10 / incident angle] is a light from any of Lamps 3a and 3b is carried out by about 5-degree average to dichroic mirrors 9 and 10 soft that whenever [to dichroic mirrors 9 and 10 / incident ngle] may not incline toward the one smaller than 45 degrees. Thus, since each exposure light from Lamps 3a



0039] <u>Drawing 3</u> is the important section expanded sectional view showing the condition of the prism slant face of the prism array 4 of <u>drawing 1</u>, and <u>drawing 4</u> is the important section expanded sectional view showing the relation between the prism array 4 of <u>drawing 1</u>, and the 1st lens array 5.

0040] As shown in drawing 3, the prism slant faces A and B by the side of outgoing radiation are continuously formed by turns by theta whenever [to the prism flat surface C by the side of incidence / tilt-angle], espectively. If the refractive index to the glass quality of the material of the prism array 4 at this time is set to 1, theta will become whenever [tilt-angle / of the prism slant faces A and B] like the formula shown in the ollowing (several 1).

0041]

Equation 1]

$$3 = \sin^{-1}\left(\frac{1 + \sqrt{8n^2 + 1}}{4n}\right)$$

0042] Moreover, if the incident angle of the incident light to the prism flat surface C of the exposure light from amps 3a and 3b is made into theta', it is set up so that the formula shown in the following (several 2) may be atisfied.

0043]

Equation 2]

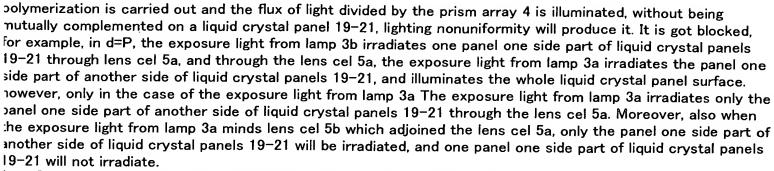
$$l=\sin^{-1}\left\{n\cdot\sin\left(\sin^{-1}\left(\frac{1+\sqrt{8n^2+1}}{4n}\right)-\sin^{-1}\left(\frac{1+\sqrt{8n^2+1}}{4n^2}\right)\right)\right\}$$

0044] being such (several 2) — the flux of light which carried out incidence by incident angle theta' when etting up incident angle theta' of the exposure light from Lamps 3a and 3b so that it might be satisfied — the rism flat surface C — a mole cricket — **** — when invading without things and carrying out outgoing adiation from the prism slant faces A and B, outgoing radiation is carried out to a perpendicular (parallel to nain optical—axis 3e) to the prism flat surface C. For example, if the refractive index n of the prism array 4 is n= .472, what is necessary will be just to set it as theta= 63.8 degrees and theta'=40.6 degree.

D045] Moreover, if the array pitch of the prism array 4 is set to P, opening of each lens cel in the direction of a rism array of the 1st lens array 5 is set to d and N is made into the natural number (N= 1, 2 and 3, ...) as hown in $\frac{drawing 4}{drawing 4}$ The lens cel opening d is set up so that the relational expression of d=P- (N-1/2) may be atisfied, and the lens cel opening d is odd times [one half of] the P. Therefore, although it is N= 1 in $\frac{drawing}{drawing 4}$, the lens cel opening d is P (3/2), and three prism slant faces will exist in the ection of the lens cel opening d N= 2.

0046] In this case, the exposure part B1 shown in the exposure light outgoing radiation side of the prism array in the slash section shows the field irradiated by lamp 3b, and the other exposure part A1 shows the field radiated by lamp 3a. Since opening and the liquid crystal panel of the 1st lens array 5 are conjugation optically this time The exposure light from lamp 3b irradiates the panel central part of liquid crystal panels 19–21 which adjoined the lens cell as, a part for the both ends except said panel central part of liquid crystal panels 19–21 is irradiated, and the hole liquid crystal panel surface is illuminated. Moreover, similarly, the exposure light from lamp 3a irradiates a art for the both ends except said panel central part of liquid crystal panels 19–21 through lens cel 5a, and irough lens cel 5b which adjoined the lens cel 5a, the exposure light from lamp 3a irradiates the panel central art of liquid crystal panels 19–21, and illuminates the whole liquid crystal panel surface.

1047] Thus, the flux of light divided by the prism array 4 becomes possible [it being complemented mutually, and a liquid crystal panel being illuminated, and illuminating to homogeneity without nonuniformity]. In addition, not satisfying relational expression of d=P-(N-1/2), when illuminating only with one lamp, since a



10048] By the above-mentioned configuration, first, incidence of the light source light from lamp 3a.3b which is the light source 3 of 2 LGT type is carried out from the whole prism flat-surface C surface of the prism array 4 n the condition of having made only predetermined include-angle theta' inclining, respectively, and it is rradiated so that an parallel exposure light may be turned to the 1st lens array 5 from the prism slant faces A and B to main optical-axis 3e by turns and the whole surface may be illuminated.

0049] Next, the light source light from the prism slant faces A and B of this prism array 4 It is divided into two or more flux of lights by two or more lens arrays of the 1st lens array 5. After carrying out color separation of wo or more flux of lights to 3 colored light of RGB with the dichroic mirrors 9 and 10 as color separation optical system through the superposition lens 7, respectively from the 2nd lens array 6, The liquid crystal nanels 19–21 for every color are irradiated in piles respectively through the field lenses 16–18 for every color, espectively.

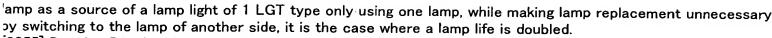
0050] Furthermore, intensity modulation is carried out from the liquid crystal panel 19 for R colors, and image composition of R color image light by which outgoing radiation is carried out, G color image light by which intensity modulation is carried out from the liquid crystal panel 20 for G colors, and outgoing radiation is carried out, and the B color image light by which intensity modulation is carried out from the liquid crystal panel 21 for 3 colors, and outgoing radiation is carried out is carried out with the dichroic prism 22 of image composition ptical system. Furthermore, expansion projection of the image composition light of such RGB will be carried out on the screen which is not illustrated with the projection lens 23.

0051] In 2 LGT type liquid crystal projector 1 using the above optical integrators 8 Each exposure light from wo lamps 3a and 3b is compounded so that it may be located by turns by the prism array 4, respectively. Since crosses all over the 1st lens array 5 and was made to irradiate, while carrying out outgoing radiation of the lumination light parallel to main optical—axis 3e to two or more lens cel groups of the 1st lens array 5, As say / that two lamps irradiate every / single—sided / to the 1st lens array like before] each illumination light rom two lamps 3a and 3b It averages to the dichroic mirrors 9 and 10 for color separation which have a ependency whenever [incident angle] to the spectral characteristic, and incidence is carried out by whenever almost same incident angle]. The illumination light from two lamps 3a and 3b The color tone difference of very each lamp 3a which originates in a dependency whenever [incident angle / of the spectral characteristic 1 dichroic mirrors 9 and 10], and 3b can be prevented.

3052] For this reason, two lamps 3a and 3b can be used efficiently, and a brighter illumination-light study ystem can be obtained. Moreover, it can also be used by a switching means etc. in order, being able to switch very one of two lamps 3a and 3b, and reinforcement of a lamp can be attained more. Furthermore, when using ne LGT at a time, in a projection image, it is hard to produce the difference in a color tone. Furthermore, even it is a case as a difference is in the brightness of two lamps 3a and 3b, in a projection image, it does not ecome lighting nonuniformity.

D053] Moreover, it sets to the 1st lens array 5 and the prism array 4 which counter mutually. If it sets up so nat the lens cel opening d of the 1st lens array 5 may be odd times [one half of] the array pitch P of the rism array 4 It enables it to complement mutually each illumination light from two lamps 3a and 3b divided by 1e prism array 4, respectively, to illuminate the whole surface of liquid crystal panels 19–21, respectively, and 2 illuminate to homogeneity without nonuniformity.

0054] (Operation gestalt 2) Although the liquid crystal projector 1 as projection equipment is illumination-light tudy equipment which has the configuration of <u>drawing 1</u> and <u>drawing 2</u> and the case where the light source as fundamentally turned on to coincidence as a source of a lamp light of 2 LGT type was shown with the bove-mentioned operation gestalt 1 In this operation gestalt 2, the source of a lamp light of 2 LGT type is repared with the same configuration as the above-mentioned operation gestalt 1. When a life comes to the



0055] Drawing 5 is the block diagram showing the configuration of the source of a lamp light of the liquid crystal projector of the operation gestalt 2 of this invention, and the block diagram in which (a) shows the case of an automatic system for change-over, and (b) are the block diagrams showing the case of a manual-switching method. In addition, about other configuration members, it is the same as that of the configuration member shown in drawing 1 and drawing 2 R> 2 of the above-mentioned operation gestalt 1, and the same signs attached here and the explanation is omitted.

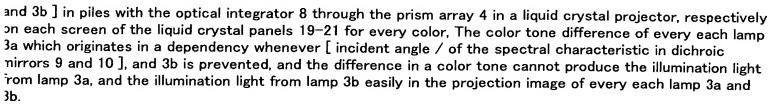
0056] In drawing 5 (a) the source switching control 31 of a lamp light if it connects with the power source 32 in which an electric power supply is possible on the lamps 3a and 3b of the light source 3 of 2 LGT type, and this power source 32, predetermined lighting time amount is clocked and that predetermined lighting time amount is reached — a time check, while outputting the expiration signal a the time check which will output an alarm signal b if twice as many time amount as this predetermined lighting time amount is reached — it connects with a means 33 and a power source 32 — having — a time check — it has the switching means 34 switched and connected to lamp 3a or lamp 3b in response to the expiration signal a. Moreover, the display means 35 as a varning means which connects with a power source 32 and carries out an alarm display in response to an alarm signal b is established, these time checks — if the warning means is constituted by the means 33 and the lisplay means 35, the lighting time amount of lamp 3b which is the light source means (light source section) of mother side is clocked and the lighting time amount reaches predetermined lighting time amount, warning nformation (for example, a lighting display, voice, etc.) will be outputted.

0057] this time check -- the means 33 consists of for example, timer equipment, a counter terminal, etc., and he predetermined lighting time amount equivalent to the lighting time amount (time amount to which the fall of he output quantity of light becomes remarkable by the life) expected that the quantity of light of the light ource 3 begun to be downed to these timer equipment and counter terminals is set beforehand, these timer equipment and counter terminals resulted in the life of lamp 3a, when lamp lighting time amount reached the redetermined lighting time amount set beforehand -- judging -- switching -- the time check of a signal -- it ias composition controlled to output the expiration signal a to a switching means 34 side, and to switch to the amp 3b side of the light source 3 of another side from lamp 3a of one light source 3. Moreover, if these timer equipment and counter terminals reach twice as many time amount (time amount including the lighting time mount expected that the quantity of light of lamp 3b begun to be downed) as the predetermined lighting time mount set beforehand, it has the composition of judging that lamp 3b also resulted in the life, it outputting an larm signal b to the display means 35, and making an alarm display performing. in addition, a time check -- if he lighting time amount of lamp 3b is newly clocked and the lighting time amount reaches predetermined ghting time amount, you may make it a means 33 output an alarm signal b to the display means 35 instead of locking twice as many time amount as predetermined lighting time amount this time check -- the time check f the predetermined lighting time amount of lamp 3b by the means 33 may be made to be performed by being eset at the time of a lamp switch of a switching means 34.

0058] moreover, although the display means 35 may consist of for example, red LED, it consists of red LED nd green LED here, and turns on red LED or green LED — making — coming — **** — a time check — in esponse to the alarm signal b from a means 33, it switches to lighting of red LED from lighting of green LED. he switching means (not shown) which switches and controls lighting with red LED and green LED by the larm signal b in the display means 35 can perform this switch. If this red LED lights up, the lighting quantity of ght of lamp 3b is also downed, and it is shown that lamp replacement (exchange of Lamps 3a and 3b) is equired. Lamps 3a and 3b — lamp replacement — carrying out — a time check — if a means 33 is reset, it is egun to clock the above—mentioned lighting time amount, and the same actuation as the above can be carried ut again.

3059] Therefore, it switches to lamp 3b of a SUPEYA lamp automatically from lamp 3a by the predetermined ghting time amount of the life which the quantity of light reduces, and since it was made to tell about that an larm display is carried out by the predetermined lighting time amount which the quantity of light of lamp 3b educes, and a user is made to do lamp replacement, while doubling the life as a source of a lamp light of a quid crystal projector, the count of troublesome lamp replacement (maintenance) can be reduced by half. I loreover, in order to carry out the alarm display which stimulates lamp replacement (maintenance), a user can e made to know a lamp replacement stage exactly.

0060] Also in this case, since the exposure light from one side is uniformly irradiated [between two lamps 3a



[0061] In addition, although it constituted from an above-mentioned operation gestalt 2 so that it might switch to lamp 3b by the side of SUPEYA automatically when lamp 3a resulted in a life When a means 36 clocks the amp life of lamp 3a, an alarm signal c is outputted to the display means 35. it is shown in drawing 5 (b) -- as --1 time check -- Without performing an alarm display by lighting of the red LED of the display means 35, making i user know a lamp switch and performing troublesome lamp replacement, the source switching control 38 of a amp light may be constituted so that a user may operate a switching means 37 manually and it may switch to amp 3b by the side of SUPEYA. in this case, the time of actuation of the switching means 37 by the user — a ime check -- if a means 36 is reset -- a time check -- when a means 36 clocks the predetermined lighting ime amount of the lamp life of lamp 3b and the lighting time amount of lamp 3b results in predetermined lighting ime amount, an alarm signal c can be again outputted to the display means 35, the alarm display by red LED an be performed, and a user can also be made to know lamp replacement At this time, lamp replacement is equired, and in order to distinguish from a lamp switch, it is [establishing pronunciation means, such as a nuzzer which can adjust not only lighting of an LED lamp (red LED) but sound volume as a display means 35, ind also making it warn a user with the voice by this pronunciation means] good, and good also as lighting of wo LGTs at the time of lamp replacement. [red LED is considered as lighting of one LGT at the time of 2 ***** and a lamp switch, and]

0062] in addition — the above-mentioned operation gestalt 2 — the switch to lamp 3b of a SUPEYA lamp — a ime check, although predetermined lighting time amount is beforehand set as a means 33 and it was made to arry out automatically A quantity of light sensor is formed in the location near the perimeter of the light ource 3 of 2 LGT type, and when the detection light value (output value) by this quantity of light sensor turns not below a predetermined value, it can also constitute so that a switching means 34 may be controlled and a witch on a SUPEYA lamp may be performed. In this case, a switch on the SUPEYA lamp by open circuit of a amp can also be performed.

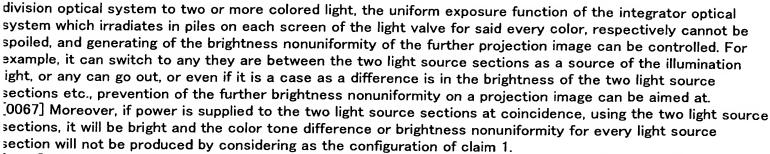
0063] In addition, with the above-mentioned operation gestalten 1 and 2, although the liquid crystal panel of a ransparency mold was used as a light valve, the light valve which are display devices, such as a liquid crystal anel of a reflective mold and a reflective mold modulation element, may be used.

0064]

Effect of the Invention] According to this invention, each flux of light from the two light source sections is ompounded by the prism array as mentioned above. While carrying out outgoing radiation of the parallel light to ivision optical system, the whole surface of division optical system is irradiated. Each illumination light from the wo light source sections Since it averages to the color separation optical system which has a dependency henever [incident angle] to the spectral characteristic and invades by whenever [almost same incident ngle], the illumination light from the two light source sections can prevent the color tone difference for every ght source section which originates in a dependency whenever [incident angle / of the spectral characteristic color separation optical system]. Moreover, since it is irradiating in piles on each screen of the light valve for aid every color, respectively after carrying out color separation of each of two or more flux of lights which ivided the parallel light from a prism array by division optical system in this case to two or more colored light, n each screen of a light valve, it is a uniform exposure and brightness nonuniformity is not produced. Change f a color tone like before can be prevented, preventing [switch to any they are between the two light source ections as a source of the illumination light, or any go out, or] brightness nonuniformity in a projection image, ven if it is a case as a difference is in the brightness of the two light source sections etc.

)065] Moreover, in the division optical system and the prism array which counter mutually, if it sets up so that ne lens cel opening d of the division optical system may be odd times [one half of] the array pitch P of a rism array, the whole surface of a light valve can be illuminated so that each illumination light from the two ght source sections divided by the prism array may be complemented mutually, respectively, and it can uminate to homogeneity without nonuniformity.

)066] Thus, since brightness nonuniformity does not arise for every light source section, after carrying out olor separation of each of two or more flux of lights which divided the parallel light from a prism array by



[0068] Moreover, since it was made to switch to the light source section of another side by the side of SUPEYA automatically by the predetermined lighting time amount of the life which the quantity of light reduces, while being able to double the life as the light source section of projection equipment, exchange of the roublesome light source section can be reduced by half.

0069] Furthermore, since warning information is outputted by the predetermined lighting time amount progress which is the life of the light source section of another side by the side of a spare and the user was told about exchange of the light source section, a user can be made to know the exchange stage of the light source section exactly.

[0070] Furthermore, without warning a user, making him know that the light source section resulted in the life, and exchanging the troublesome light source section, a switching means is operated manually, and since the switch of the light source section by the side of SUPEYA is possible, a user can double the life as the light source section of projection equipment.

Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

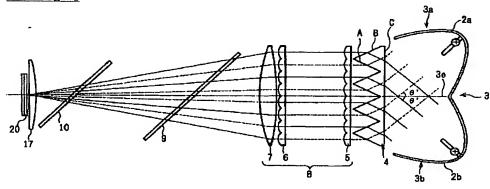
I.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

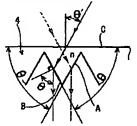
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

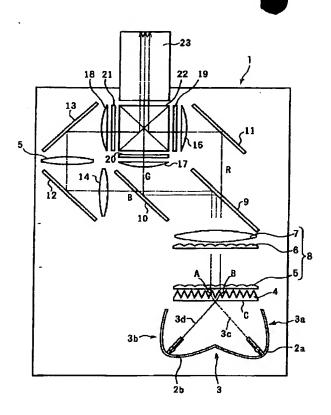
Drawing 2]

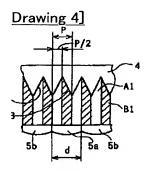


Drawing 3]

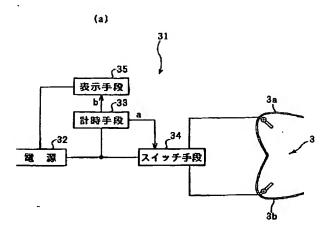


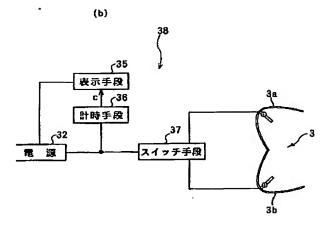
Drawing 1]

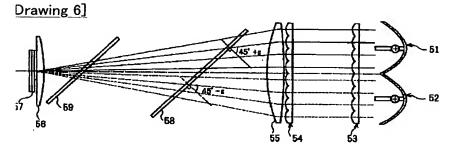


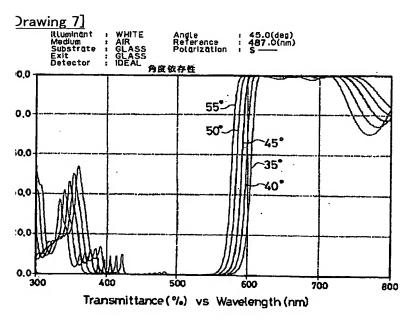


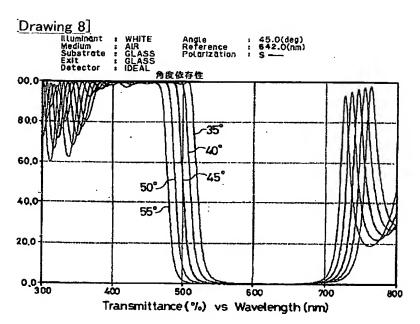
Drawing 5]











Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-149061

(43)公開日 平成11年(1999)6月2日

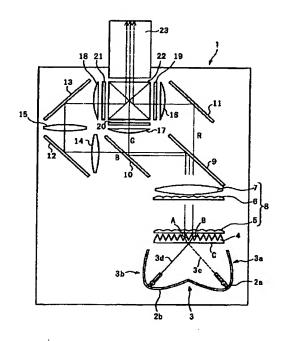
(51) Int.Cl. ⁶	識別記号		FI		
G02B 27/18			G 0 2 B 27/18	Z	
G02F 1/1335	5 3 0		G 0 2 F 1/1335	5 3 0	
G03B 21/14			G03B 21/14	Α	
33/12	•		33/12		
G09F 9/00	3 3 7		G09F 9/00	337E	
		審查請求	未請求 請求項の数5 OL	(全 11 頁) 最終頁に続く	
(21)出顧番号	特顯平10-213208		(71)出顧人 000006079		
(22)出顧日	平成10年(1998) 7月28日		ミノルタ株式会 大阪府大阪市中 大阪国際ビル	中央区安土町二丁目3番13号	
(31)優先権主張番号 特願平9-248892			(72) 発明者 澤井 靖昌		
(32)優先日	平 9 (1997) 9 月12日			七十町二丁目3番13号 大阪	
(33)優先権主張国	日本 (JP)			ルタ株式会社内	
			(74)代理人 弁理士 小谷		

(54) 【発明の名称】 光源装置および照明装置

(57)【要約】

【課題】 照明光源として2個のランプのうち何れかに切り換えたり、何れかが切れたりした場合であってもスクリーン画像の色調に変化を来さない。

【解決手段】 2個のランプ3 a, 3 bからの各光束をプリズムアレイ4で合成して、第1レンズアレイ5の複数のレンズセル群に中心光軸3 e に平行な照射光を出射すると共に第1レンズアレイ5の全面を照射する。このような2個のランプ3 a, 3 bからプリズムアレイ4を介した第1レンズアレイ5への各照射光はそれぞれ、分光特性に入射角度依存性を有する色分離用のダイクロイックミラー9, 10に対してほぼ同じ入射角度で入射するため、2個のランプ3 a, 3 bからの照明光は、ダイクロイックミラー9, 10における分光特性の入射角度依存性に起因する各ランプ3 a, 3 b毎の色調差を防止することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源光をそれぞれ出射する2個の光源部と、

2個の光源部から出射された平行光を合成して、平行な 光束を出射可能なプリズムアレイと、を有し、

前記2個の光源部はそれぞれ、前記プリズムアレイの照 射領域全面にそれぞれ照射可能なように光源部の光軸を 互いに傾斜させて並設されていることを特徴とする光源 装置。

【請求項2】 光源光をそれぞれ出射する2個の光源部 10 と、

2個の光源部から出射された平行光を合成して、平行な 光束を出射可能なブリズムアレイと、

ブリズムアレイから出射された平行光束を、複数のレンズセルからなるレンズアレイを用いて平行光束の光軸に対して垂直な平面内で複数の光束に分割した後、被照射面をそれぞれの光束で重畳照明するオプティカルインテグレータと、を有し、

前記2個の光源部はそれぞれ、前記プリズムアレイの照射領域全面にそれぞれ照射可能なように光源部の光軸を 20 互いに傾斜させて並設されていることを特徴とする照明 装置。

【請求項3】 前記プリズムアレイのアレイピッチを P、前記レンズアレイを構成するプリズムアレイ側のレンズセルの開口をd、自然数をNとすると、

 $d = P \cdot (N - 1/2)$

の関係を満足することを特徴とする請求項2記載の照明 装置。

【請求項4】 前記2個の光源部に同時に電力が供給されていることを特徴とする請求項1記載の光源装置。

【請求項5】 前記2個の光源部のいずれか一方のみに電力が供給された後、所定の条件に基づいて電力供給を他方の光源部に切り替えることを特徴とする請求項1記載の光源装置。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばカラー画像表示などに用いる投影装置、特に、色分離用のダイクロイックミラーを用いた光束分割方式の液晶プロジェクタなどの光源として利用される光源装置および照明装置に 40 関する。

[0002]

【従来の技術】従来、この種の投影装置、例えば液晶プロジェクタでは、大画像を表示させる手段として、映像信号に応じて液晶パネルで照明光が輝度変調されて得られた光学画像を投影レンズによりスクリーン上に拡大投写させるようになっている。

【0003】とのような液晶プロジェクタについて、図5を参照しながらその照明光学系の構成を模式的に説明する。

【0004】図6において、2個並設されたランプ5 1、52から照射されるR(赤)、G(緑)およびB (青)の3色を含む白色の略平行光束は、第1レンズアレイ53の各レンズセルで複数の光束に分割され、さらに、第2レンズアレイ54および重合せレンズ55で、この第1レンズアレイ53からの複数光束のそれぞれを、フィールドレンズ56を介して液晶パネル57の表示面上にそれぞれ重ね合せて照射するようになっている。

【0005】 これらのインテグレータ光学系とフィールドレンズ56の間には、上記白色光束を赤(R)、緑(G) および青(B)の3色に色分離するための色分離光学系としてダイクロイックミラー58,59が配設されている。一般に、これらのダイクロイックミラー58,59の分光特性はそれぞれ、図7および図8に示すような入射角度依存性を有しており、光の入射角度によって透過または反射する光の波長帯域が異なっている。【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の液晶プロジェクタにおけるインテグレータ光学系の直前に2個のランプ51、52を並設した構成においては、例えば図6中上側のランプ51から出射されて液晶パネル57の中心表示面上を照明する光東(実線で示している)は、ダイクロイックミラー58、59に対してそれぞれ45*+ αの入射角度で入射することになる。また、図6中下側のランプ52から出射されて液晶パネル57の中心表示面上を照明する光東(点線で示している)は、ダイクロイックミラー58、59に対してそれぞれ45*- αの入射角度で入射することになる。

【0007】 このように、上記2個のランプ51,52 からの各光束は、ダイクロイックミラー58,59に対してそれぞれ異なる入射角度で入射することから、入射角度依存性を持つダイクロイックミラー58,59の分光特性も異なることになって、ランプ51,52ではそれぞれ異なる色調で液晶パネル57の表示面上を照明することになる。

【0008】例えば、これら2個のランプ51,52のうち何れか一方を単独で使用するような場合、例えば2個のランプ51,52のうち何れかに切り換えて1灯つつの使用としたり、また、2個のランプ51,52の使用中に何れかが切れて1灯使用となったり、また、2個のランプ51,52の輝度に互いに差がある場合などに、スクリーンに投影されている投影画像の色調が変化してしまうという問題を有していた。

【0009】なお、図6の第1レンズアレイ53、第2レンズアレイ54および重合せレンズ55によってインテグレータ光学系が構成されており、このインテグレータ光学系を用いることで液晶パネル57の表示面上を均等に照明するようになっているが、このインテグレータ 大学系を用いない場合には液晶パネル57の表示面上

3

(例えば中央部とその周辺部)で輝度ムラが発生してしまう。

【0010】本発明は、上記従来の問題を解決するもので、2個のランプのうち何れかに切り換えたり、何れかが切れたり、2個のランプの輝度に差があるような場合であってもスクリーン画像の輝度ムラを防止しつつ色調に変化を来さない光源装置および照明装置を提供することを目的とする。

[0011]

【課題を解決するための手段】本発明の光源装置は、光 10 源光をそれぞれ出射する2個の光源部と、2個の光源部 から出射された平行光を合成して、平行な光束を出射可 能なプリズムアレイと、を有し、2個の光源部はそれぞ れ、プリズムアレイの照射領域全面にそれぞれ照射可能 なように光源部の光軸を互いに傾斜させて並設されてい ることを特徴とするものである。また、これを用いた本 発明の照明装置は、光源光をそれぞれ出射する2個の光 源部と、2個の光源部から出射された平行光を合成し て、平行な光束を出射可能なプリズムアレイと、プリズ ムアレイから出射された平行光束を、複数のレンズセル からなるレンズアレイを用いて平行光束の光軸に対して 垂直な平面内で複数の光束に分割した後、被照射面をそ れぞれの光束で重畳照明するオプティカルインテグレー タと、を有し、2個の光源部はそれぞれ、プリズムアレ イの照射領域全面にそれぞれ照射可能なように光源部の 光軸を互いに傾斜させて並設されていることを特徴とす るものである。さらに、より具体的には、例えば投影装 置としては、各色毎のライトバルブの各表示面をそれぞ れ透過または反射した各色毎の色画像を合成して投射画 像を得る投影装置において、光源光を平行にそれぞれ出 射する2個の光源部と、この2個の光源部からの各光束 を合成して平行光を出射可能なプリズムアレイと、この プリズムアレイからの平行光を分割光学系で分割した複 数光束のそれぞれを、複数の色光に色分離した後に前記 各色毎のライトバルブの各表示面上にそれぞれ重ねて照 射する光学系とを有し、2個の光源部はそれぞれ、前記 プリズムアレイの照射領域全面にそれぞれ照射するよう に中心光軸を互いにそれぞれ傾斜させて並設されている ことを特徴とするものである。つまり、光源光を出射す る2個の光源部がそれぞれ分割光学系の全面を照射可能 なように中心光軸を傾斜させて並設されており、2個の 光源部と分割光学系の間に、2個の光源部からの各光束 を合成して分割光学系に平行光を出射するプリズムアレ イが配設されているものである。

【0012】この構成により、2個の光源部からの各照明光をそれぞれプリズムアレイ全面に照射して合成し、分割光学系に対して平行光を出射すると共に分割光学系の全面を照射するので、従来のように2個の光源部がそれぞれ分割光学系の照射領域に対して片側領域づつ照射するというようなことはなく、2個の光源部からの各照 50

明光はそれぞれ、分光特性に入射角度依存性を有する色 分離光学系に対して平均してほぼ同じ入射角度で入射す ることになって、色分離光学系における分光特性の入射 角度依存性に起因する光源部毎の色調差は生じない。

【0013】また、この場合、ブリズムアレイからの平行光を分割光学系で分割した複数光束のそれぞれを、複数の色光に色分離した後に前記各色毎のライトバルブの各表示面上にそれぞれ重ねて照射しているので、ライトバルブの各表示面上では均一な照射となっており、輝度ムラは生じない。このように、各光源部毎に色調差や輝度ムラが生じないことから、照明光源として2個の光源部のうち何れかに切り換えたり、何れかが切れたり、2個の光源部の輝度に差があるような場合などであっても、従来のように投影画像において色調が変化するようなことはなく、かつ輝度ムラも生じない。

【0014】また、好ましくは、本発明の照明装置は、 プリズムアレイのアレイピッチをP、レンズアレイを構 成するプリズムアレイ側のレンズセルの開口をd、自然 数をNとすると、d=P・(N-1/2)の関係を満足 20 することを特徴とする。また、より具体的には、例えば、 投影装置としては、各色毎のライトバルブの各表示面を それぞれ透過または反射した各色毎の色画像を合成して 投射画像を得る投影装置において、光源光を平行にそれ ぞれ出射する2個の光源部と、この2個の光源部からの 各光束を合成して平行光を出射可能なプリズムアレイ と、このプリズムアレイからの平行光を分割光学系で分 割した複数光束のそれぞれを、各色毎のライトバルブの 各表示面上にそれぞれ重ねて照射するインテグレータ光 学系とを有し、2個の光源部はそれぞれ、前記プリズム 30 アレイの照射領域全面にそれぞれ照射可能なように中心 光軸を互いにそれぞれ傾斜させて並設されており、分割 光学系が複数のレンズセルで構成されて、プリズムアレ イのアレイピッチをP、分割光学系のプリズムアレイ方 向のレンズセル開口をd、Nを自然数とすると、d=P · (N-1/2)の関係式を満足することを特徴とする ものである。

【0015】との構成により、互いに対向する分割光学系とプリズムアレイにおいて、その分割光学系のレンズセル開口はがプリズムアレイのアレイピッチP/2の奇数倍になるように設定すれば、プリズムアレイで分割された、2個の光源部からの各照明光がそれぞれ互いに補完されてライトバルブの全面を照明することになり、ムラなく均一に照明することが可能となる。

【0016】このように、各光源部毎に輝度ムラが生じないことから、プリズムアレイからの平行光を分割光学系で分割した複数光束のそれぞれを、複数の色光に色分離した後に前記各色毎のライトバルブの各表示面上にそれぞれ重ねて照射するインテグレータ光学系の均一な照射機能を損なうことなく、更なる投影画像の輝度ムラの発生が抑制され得る。例えば照明光源として2個の光源

部のうち何れかに切り換えたり、何れかが切れたり、2 個の光源部の輝度に差があるような場合などであって も、投影画像において輝度ムラが発生するようなことは ない。

【0017】さらに、好ましくは、本発明の光源装置 は、2個の光源部に同時に電力が供給されている。

【0018】この構成により、2個の光源部を用いて明 るく、かつ請求項1の構成とすることで光源部毎の色調 差や輝度ムラは生じない。

【0019】さらに、好ましくは、本発明の光源装置 は、2個の光源部のいずれか一方のみに電力が供給され た後、所定の条件に基づいて電力供給を他方の光源部に 切り替えることを特徴とする。より具体的には、例えば 投影装置としては、光源部に電力供給可能な電源と、2 個の光源部を電源に択一的に接続させるスイッチ手段 と、電力供給を受ける一方の光源部の点灯時間を計時 し、その点灯時間が所定点灯時間に達すると計時満了信 号を出力する計時手段とを有し、計時満了信号を受けて スイッチ手段を他方の光源部に切り換える制御が為され るようになっている。

【0020】との構成により、光量が減じる寿命の所定 点灯時間でスペヤ側の他方の光源部に自動的に切り換え るようにしたので、投影装置の光源部としての寿命を倍 増させることが可能で、面倒な光源部の交換を半減させ ることが可能となる。

【0021】また、より具体的には、例えば投影装置と しては、他方の光源部の点灯時間を計時し、その点灯時 間が所定点灯時間に達すると警告情報を出力する警告手 段を有している。

【0022】この構成により、スペア側の他方の光源部 の寿命である所定点灯時間経過で警告情報を出力して使 用者に光源部の交換を知らせるようにしたので、光源部 の交換時期を的確に使用者に知らしめることが可能とな る。

【0023】さらに、より具体的には、例えば投影装置 としては、2個の光源部に電力供給可能な電源と、光源 部の点灯時間を計時し、その点灯時間が所定点灯時間に 達すると警告信号を出力する計時手段と、計時手段から の警告信号を受けて光源部の切り換えを警告する警告手 段と、2個の光源部の一方から他方に切り換え可能なス イッチ手段とを有する光源切換制御手段が設けられてい

【0024】この構成により、光源部が寿命に至ったこ とを、使用者に警告を行って知らしめ、面倒な光源部の 交換を行うことなく、使用者がスイッチ手段を手動で操 作してスペヤ側への光源部の切り換えが可能であるの で、投影装置の光源部としての寿命を倍増させることが 可能となる。

[0025]

施形態について図面を参照して説明するが、本発明は以 下に示す実施形態に限定されるものではない。

【0026】(実施形態1)図1は本発明の実施形態1 の液晶プロジェクタの構成図である。

【0027】図1において、投影装置としての液晶プロ ジェクタ1は、2つの光源光をそれぞれ反射するリフレ クタ2a、2bを有するランプ3a、3bによりなる2 灯式の光源3と、これらのリフレクタ2a,2bの前方 開口部に配設された図示しないIR-UVカットフィル タによって、赤外線領域および紫外線領域の光をカット すると共に可視領域の光を通過させた2つの光源光から の光を交互に位置するように合成して平行光束に変換す るプリズムアレイ4と、複数のレンズセルが2次元状に 配列された第1レンズアレイ5および第2レンズアレイ 6 および、重合せレンズ7 よりなるオプティカルインテ グレータ8と、R色光の波長帯域を透過させ他は反射さ せるR色通過ダイクロイックミラー9と、B色光の波長 帯域を透過させ他は反射させるB色通過ダイクロイック ミラー10と、R色やB色の各光路をそれぞれ90°だ 20 け方向変換させる折り返しミラー11~13と、B色光 路のリレー光学系に用いられるコンデンサレンズ14お よびリレーレンズ15と、R色側のフィールドレンズ1 6、G色側のフィールドレンズ17と、B色側のフィー ルドレンズ18と、R色光表示画像用のライトバルブと しての透過式液晶パネル19と、G色光表示画像用のラ イトパルブとしての透過式液晶パネル20、B色光表示 画像用のライトバルブとしての透過式液晶パネル21 と、これらの透過式液晶パネル19~21からのR. G、B色の各画像光を合成するダイクロイックプリズム

ンズ23とを備えている。 【0028】この2灯式の光源3には、ランブ3a.3 bとして、白色光を照射するメタルハライドランプの 他、キセノンランプやハロゲンランプなどが用いられ、 それらのリフレクタ2 a. 2 b はそれぞれその各内面が 方物面反射鏡からなり、その方物面反射鏡の焦点位置に 置かれた各メタルハライドランプなどからの光源光をそ れぞれ各内面でそれぞれ反射させて平行光として互いに 斜め方向からプリズムアレイ4の全面をそれぞれ照射す るようになっている。これらの各リフレクタ2a、2b による2灯式の光源3の中心光軸3c, 3dはそれぞれ プリズムアレイ4の全面をそれぞれ照射するように互い に向い合って傾斜させた構成である。

22と、このダイクロイックプリズム22からの合成光

学画像を、図示しないスクリーン上に投影させる投影レ

【0029】また、このプリズムアレイ4は傾斜方向が 異なるプリズム斜面A,Bが交互に形成されて一方面で ある出射面が構成され、他方面である入射面は平面Cに 構成されており、詳細に後述するが、2個のランプ3 a, 3bからの各照射光をそれぞれ平面C側から入射さ 【発明の実施の形態】以下、本発明に係る投影装置の実 50 せて、プリズム斜面A,Bで交互に位置するように合成

7

して出射させると共に、分割光学系としての第1レンズアレイ5の全面に、後述する図2の中心光軸3eに対して平行な平行光を出射させるようになっている。

【0030】さらに、上記第1レンズアレイ5は、光源 光を入射させて複数の光束にする2次元状に配列された 複数レンズを有している。また、この第1レンズアレイ5よりも後方の第2レンズアレイ6は、この第1レンズ アレイ5からの複数光束のそれぞれを、各色毎の液晶パネル19~21の各表示面上にそれぞれ重ねて照射する ことによって、各色毎の液晶パネル19~21の各表示 10面の中央部とその周囲において輝度差をなくして輝度の 均一化を図ることができるようになっている。

【0031】さらに、これらのR色通過ダイクロイックミラー9とB色通過ダイクロイックミラー10は色分離光学系を構成しており、R(赤)色波長帯域のR色光はその波長のカットオフ値を有するR色通過ダイクロイックミラー9を通過することで得られるようになっている。また、G(緑)色波長帯域のG色光はR色通過ダイクロイックミラー10で反射されることで得られるようになっている。さ20らに、B(青)色波長帯域のB色光はその波長のカットオフ値を有するB色通過ダイクロイックミラー10を通過することで得られるようになっている。これらによって、この第2レンズアレイ6からの照射光を色分離光学系でRGBの三原色にそれぞれ色分離して各色光の単色光を得ることができるようになっている。

【0032】さらに、各色光毎のフィールドレンズ16~18はそれぞれ、これらのR通過ダイクロイックミラー9とB通過ダイクロイックミラー10で色分離された各色毎の色光をそれぞれ、各色毎の液晶パネル19~21の各表示面にそれぞれテレセントリックに照射させるようになっている。

【0033】さらに、各色光毎の透過式液晶パネル19~21はそれぞれ、各色毎の映像信号がそれぞれ入力されて輝度変調され、各色毎の光学画像光がそれぞれ得られるようになっている。

【0034】さらに、画像合成光学系のR、B反射G透過ダイクロイックミラーを有するダイクロイックプリズム22は、R色用の液晶パネル19から輝度変調されて出射されるR色画像光と、G色用の液晶パネル20から輝度変調されて出射されるG色画像光と、B色用の液晶パネル21から輝度変調されて出射されるB色画像光とを、R、B色画像光はそれぞれ反射させ、G色画像光は透過させるととで画像合成するようになっている。

【0035】とこで、以下に、上記光源3およびプリズムアレイ4の本発明の構成について詳細に説明する。

【0036】図2は図1の液晶プロジェクタの照明系を 模式的に示す構成図であり、後述するプリズムアレイピッチPとレンズアレイ開口dとの関係式において図1で は自然数N=2の場合であるが、図2では図を簡単に示 50 すために自然数N=1の場合について示すと共に、G色側のフィールドレンズ17とG色光表示画像用の透過式液晶パネル20を代表して示している。

【0037】図2に示すように、これらの上側のランプ3aおよび下側のランプ3bからの照射光はそれぞれ、プリズム板としてのプリズムアレイ4の平面Cの全面に、後述する所定の角度θ′だけ傾斜させた状態で略平行にそれぞれ照射するようになっており、ランプ3aからの照射光は、図2中点線で示すようにプリズムアレイ4内にその平面Cから入った後に、プリズム斜面Bに対して平行に由進してプリズム斜面A側から中心光軸3eに平行に出射されると共に、ランプ3bからの照光も、図2中実線で示すようにプリズムアレイ4内にその平面Cから入った後に、プリズム斜面Aに対して平行に出射されるようになっている。この中心光軸3eとは、各透過式液晶パネル19~21の中心をそれぞれ通りそれらのパネル面にそれぞれ垂直な光軸である。

【0038】 このようにして、これらのランプ3a、3 bからの照明光は、プリズムアレイ4の作用によりプリ ズムアレイ4のピッチだけ離間された平行光束に交互に 配列するように分割された後に、分割光学系としての第 1レンズアレイ5の複数のレンズセル群に対して照射す るようになっている。このとき、ランプ3a, 3bから の各照射光はそれぞれ、図5の従来例に示すように第1 レンズアレイ照明領域のうちの片側半分だけを通過する のではなく、第1レンズアレイ5のほぼ全域を交互に配 列した状態で通過するように構成されている。したがっ て、従来のように、ランプ3aからの照明光で液晶パネ 30 ル中心を照射する光束は、ダイクロイックミラー9, 1 0への入射角度が45°よりも大きい方に片寄るような ことはなく、また、ランプ3bからの照明光で液晶パネ ル中心を照射する光束は、ダイクロイックミラー9, 1 0への入射角度が45°よりも小さい方に片寄るような ことはなく、ランプ3a, 3bの何れからの光束もダイ クロイックミラー9、10に対してほぼ45°平均で入 射するようになっている。このように、ランプ3 a, 3 bからの各照射光はそれぞれ、ダイクロイックミラー 9,10に対して平均してほぼ同じ入射角度で入射する ため、ランプ3a, 3bからの照射光は、ダイクロイッ クミラー9、10の入射角度依存性に起因するランプ3 a, 3b毎の色調差は生じないようになっている。この ため、液晶プロジェクタ1の使用時に、例えばランプ3 aからランプ3bにスイッチ手段などで照明光を切り換 えても、従来のように投影画像に色調が変化してしまう というようなことはなくなる。

【0039】図3は図1のプリズムアレイ4のプリズム 斜面の状態を示す要部拡大断面図であり、図4は図1の プリズムアレイ4と第1レンズアレイ5との関係を示す 要部拡大断面図である。

【数2】

【0040】図3に示すように、出射側のプリズム斜面 A、Bはそれぞれ、入射側のプリズム平面Cに対する傾 斜角度 θ で連続的に交互に形成されている。このときの プリズムアレイ4のガラス材質に対する屈折率を n とす ると、プリズム斜面A、Bの傾斜角度 θ は、次の(数 1) に示す式のようになる。

 $\theta = \sin^{-1}\left(\frac{1 + \sqrt{8n^2 + 1}}{4n}\right)$

[0041]

【数1】

*【
$$0042$$
】また、ランプ $3a$, $3b$ からの照射光のプリズム平面Cに対する入射光の入射角を θ とすると、次の(数 2)に示す式を満足するように設定されている。
【 0043 】

$$\sin^{-1}\left(\frac{1+\sqrt{8n^{2}+1}}{4n}\right) * \theta = \sin^{-1}\left\{n \cdot \sin\left(\sin^{-1}\left(\frac{1+\sqrt{8n^{2}+1}}{4n}\right) - \sin^{-1}\left(\frac{1+\sqrt{8n^{2}+1}}{4n^{2}}\right)\right)\right\}$$

【0044】とのような(数2)を満足するようにラン プ3a, 3bからの照射光の入射角 θ を設定すれば、 入射角θ´で入射した光束は、そのプリズム平面Cでケ ラれることなく侵入し、プリズム斜面A、Bから出射す 対して平行) に出射するようになっている。 例えばプリ ズムアレイ4の屈折率nが、n=1.472であれば、 $\theta = 63.8^{\circ}$, $\theta' = 40.6^{\circ}$ に設定すればよいこ とになる。

【0045】また、図4に示すように、プリズムアレイ 4のアレイピッチをPとし、第1レンズアレイ5のプリ ズムアレイ方向における各レンズセルの開口をdとし、 Nを自然数 (N=1, 2, 3, ・・・) とすると、レン ズセル開口 d は、 d = P・(N-1/2)の関係式を満 足するように設定されており、レンズセル開口dはPの 1/2の奇数倍になっている。したがって、図2ではN = 1 であるが、図1 および図4 ではN = 2 で、レンズセ ル開口dは(3/2) Pであり、レンズセル開口dの区 間に3つのプリズム斜面が存在することになる。

【0046】との場合、プリズムアレイ4の照射光出射 側に斜線部で示す照射部分B1はランプ3bで照射され る領域を示し、それ以外の照射部分A1はランプ3aで 照射される領域を示している。 このとき、第1レンズア レイ5の開口と液晶パネルが光学的に共役であるので、 ランプ3 b からの照射光はレンズセル5 a を介して、液 40 晶パネル19~21のパネル中央部分を照射し、また、 ランプ3bからの照射光は、そのレンズセル5aに隣接 したレンズセル5bを介して、液晶パネル19~21の 前記パネル中央部分を除く両端部分を照射して液晶パネ ル全面を照明するようになっている。また同様に、ラン プ3 a からの照射光はレンズセル5 a を介して、液晶パ ネル19~21の前記パネル中央部分を除く両端部分を 照射し、また、ランプ3aからの照射光は、そのレンズ セル5aに隣接したレンズセル5bを介して、液晶パネ ル19~21のバネル中央部分を照射して液晶バネル全 50 面を照明するようになっている。

【0047】 このように、プリズムアレイ4で分割され た光束が互いに補完されて液晶パネルを照明することに なり、ムラなく均一に照明することが可能となる。な るとき、プリズム平面Cに対して垂直(中心光軸3eに 20 お、d=P・(N-1/2)の関係式を満足しない場合 には、一方のランプのみで照明するとき、プリズムアレ イ4により分割された光束は、液晶パネル19~21ト で互いに補完されることなく重合されて照明されるの で、照明ムラが生じることになる。つまり、例えばd= Pの場合に、ランプ3bからの照射光はレンズセル5a を介して、液晶パネル19~21の一方のパネル片側部 分を照射し、また、ランプ3aからの照射光は、そのレ ンズセル5aを介して、液晶パネル19~21の他方の パネル片側部分を照射して液晶パネル全面を照明するよ うになっている。ところが、ランプ3aからの照射光だ けの場合には、ランプ3aからの照射光は、そのレンズ セル5aを介して、液晶パネル19~21の他方のパネ ル片側部分だけを照射し、また、ランプ3 a からの照射 光が、そのレンズセル5aに隣接したレンズセル5bを 介する場合にも、液晶パネル19~21の他方のパネル 片側部分だけを照射することになって、液晶パネル19 ~21の一方のパネル片側部分には照射されないことに なる。

> 【0048】上記構成により、まず、2灯式の光源3で あるランプ3a.3bからの光源光はそれぞれ所定角度 θ ′だけ傾斜させた状態でプリズムアレイ4のプリズム 平面C全面からそれぞれ入射し、そのプリズム斜面A、 Bから交互に中心光軸3 e に対して平行な照射光を第1 レンズアレイ5 に向けてその全面を照明するように照射

> 【0049】次に、とのプリズムアレイ4のプリズム斜 面A、Bからの光源光は、第1レンズアレイ5の複数の レンズアレイで複数の光束に分割されて、第2レンズア レイ6から重合せレンズ7を介して複数の光束をRGB の3色光にそれぞれ色分離光学系としてのダイクロイッ

11

クミラー9、10で色分離した後、各色毎のフィールド レンズ16~18をそれぞれ介して各色毎の液晶パネル 19~21にそれぞれ重ねて照射する。

【0050】さらに、R色用の液晶パネル19から輝度 変調されて出射されるR色画像光と、G色用の液晶パネ ル20から輝度変調されて出射されるG色画像光と、B 色用の液晶パネル2 1 から輝度変調されて出射されるB 色画像光とを、画像合成光学系のダイクロイックプリズ ム22で画像合成する。さらに、これらのRGBの画像 合成光は投影レンズ23により、図示しないスクリーン 上に拡大投写されることになる。

【0051】以上のようなオプティカルインテグレータ 8を用いた2灯式液晶プロジェクタ1において、2個の ランプ3a, 3bからの各照射光をそれぞれプリズムア レイ4で交互に位置するように合成して、第1レンズア レイ5の複数のレンズセル群に中心光軸3 e に平行な照 明光を出射すると共に第1レンズアレイ5の全面に渡っ て照射するようにしたため、従来のように2個のランプ が第1レンズアレイに対して片側づつ照射するというよ うなことはなく、2個のランプ3a,3bからの各照明 光は、分光特性に入射角度依存性を有する色分離用のダ イクロイックミラー9、10に対して平均してほぼ同じ 入射角度で入射して、2個のランプ3a、3bからの照 明光は、ダイクロイックミラー9、10における分光特 性の入射角度依存性に起因する各ランプ3 a. 3 b 毎の 色調差を防止することができる。

【0052】とのため、効率よく2個のランプ3a、3 bを使用することができ、より明るい照明光学系を得る ととができる。また、2個のランプ3a、3bのうち1 灯づつ順にスイッチ手段などで切り換えて使用すること もできて、よりランプの長寿命化を図ることができる。 さらに、1灯づつ使用する場合において、投影画像にお いて色調の差異が生じにくい。さらに、2個のランプ3 a, 3bの輝度に差があるような場合であっても、投影 画像において照明ムラにならない。

【0053】また、互いに対向する第1レンズアレイ5 とプリズムアレイ4において、その第1レンズアレイ5 のレンズセル開口 d がプリズムアレイ4のアレイピッチ Pの1/2の奇数倍になるように設定すれば、プリズム アレイ4で分割された、2個のランプ3a, 3bからの 各照明光がそれぞれ互いに補完されて液晶パネル19~ 21の全面をそれぞれ照明することになり、ムラなく均 一に照明することが可能となる。

【0054】(実施形態2)上記実施形態1では、投影 装置としての液晶プロジェクタ1は、図1および図2の 構成を有する照明光学装置であって、光源を2灯式のラ ンプ光源として基本的に同時に点灯する場合を示した が、本実施形態2では、上記実施形態1と同様の構成で 2灯式のランプ光源を用意して、1灯式のランプ光源と して一方のランプだけを使用しそのランプに寿命がきた 50 ときに他方のランプに切り換えることでランプ交換を不 要にすると共にランプ寿命を倍増させる場合である。

【0055】図5は本発明の実施形態2の液晶プロジェ クタのランプ光源の構成を示すブロック図であって、

(a)は自動切換方式の場合を示すブロック図、(b) は手動切換方式の場合を示すブロック図である。なお、 他の構成部材については上記実施形態1の図1および図 2に示した構成部材と同様であり、ことでは同一の符号 を付してその説明を省略する。

【0056】図5(a)において、ランプ光源切換制御 装置31は、2灯式の光源3のランプ3a、3bに電力 供給可能な電源32と、との電源32に接続され所定点 灯時間を計時し、その所定点灯時間に達すると計時満了 信号&を出力すると共に、この所定点灯時間の倍の時間 に達すると警告信号 bを出力する計時手段33と、電源 32に接続され計時満了信号 a を受けてランプ 3 a また はランプ3bに切り換え接続するスイッチ手段34とを 有している。また、電源32に接続され警告信号bを受 けて警告表示する警告手段としての表示手段35が設け られている。とれらの計時手段33 および表示手段35 により警告手段が構成されており、他方の光源手段(光 源部) であるランプ3 b の点灯時間を計時し、その点灯 時間が所定点灯時間に達すると警告情報(例えば点灯表 示や音声など)を出力するようになっている。

【0057】この計時手段33は例えばタイマ装置やカ ウンタ装置などで構成されており、これらのタイマ装置 やカウンタ装置に、光源3の光量がダウンし始めると予 想される点灯時間(寿命により出力光量の低下が顕著に なる時間) に相当する所定点灯時間が予めセットされて いる。これらのタイマ装置やカウンタ装置は、予めセッ トされた所定点灯時間にランプ点灯時間が達すると、ラ ンプ3aの寿命に至ったと判断して切り換え信号の計時 満了信号aをスイッチ手段34側に出力して一方の光源 3のランプ3aから他方の光源3のランプ3b側に切り 換えるように制御する構成となっている。また、これら のタイマ装置やカウンタ装置は、予めセットされた所定 点灯時間の倍の時間(ランプ3bの光量がダウンし始め ると予想される点灯時間を含めた時間) に達すると、ラ ンプ3bも寿命に至ったと判断して警告信号bを表示手 段35に出力して警告表示を行わせる構成となってい る。なお、計時手段33は、所定点灯時間の倍の時間を 計時する代りに、ランプ3bの点灯時間を新たに計時し て、その点灯時間が所定点灯時間に達すると警告信号b を表示手段35に出力するようにしてもよい。この計時 手段33によるランプ3bの所定点灯時間の計時は、ス イッチ手段34のランプ切り換え時にリセットされて行 われるようにしてもよい。

【0058】また、表示手段35は、例えば赤色LED だけで構成されていてもよいが、ここでは赤色LEDと 緑色LEDで構成され赤色LEDまたは緑色LEDを点

灯させるようになっており、計時手段33からの警告信 号 b を受けて緑色 L E Dの点灯から赤色 L E Dの点灯に 切り換えるようになっている。との切り換えは、表示手 段35内に警告信号bで赤色LEDと緑色LEDとの点 灯を切り換え制御するスイッチ手段(図示せず)により 行うことができる。この赤色LEDが点灯すると、ラン プ3 bの点灯光量もダウンしてランプ交換 (ランプ3 a, 3bの交換)が必要であることを示している。ラン プ3a, 3bをランプ交換し、計時手段33をリセット すれば上記点灯時間を計時し始め上記と同様の動作を再 10 たときにスイッチ手段34を制御してスペヤランプへの びさせることができるようになっている。

【0059】したがって、光量が減じる寿命の所定点灯 時間でランプ3 aからスペヤランプのランプ3 b に自動 的に切り換え、ランプ3bの光量が減じる所定点灯時間 で警告表示して使用者にランプ交換させるように知らせ るようにしたため、液晶プロジェクタのランプ光源とし ての寿命を倍増させると共に、面倒なランプ交換(メン テナンス)の回数を半減させることができる。また、ラ ンプ交換 (メンテナンス) を促す警告表示をするように したため、ランプ交換時期を的確に使用者に知らしめる 20 ことができる。

【0060】との場合にも、液晶プロジェクタにおい て、2個のランプ3a.3bのうち一方からの照射光を プリズムアレイ4を介してオプティカルインテグレータ 8で各色毎の液晶パネル19~21の各表示面上にそれ ぞれ重ねて一様に照射しているため、ランプ3aからの 照明光とランプ3 bからの照明光とは、ダイクロイック ミラー9、10における分光特性の入射角度依存性に起 因する各ランプ3a、3b毎の色調差が防止されて、各 ランプ3a, 3b毎の投影画像において色調の差異が生 じにくい。

【0061】なお、上記実施形態2では、ランプ3aが 寿命に至ったときに自動的にスペヤ側のランプ3 b に切 り換えるように構成したが、図5 (b) に示すように、 計時手段36がランプ3aのランプ寿命を計時したとき に警告信号cを表示手段35に出力して、表示手段35 の赤色LE Dの点灯で警告表示を行って使用者にランプ 切り換えを知らしめ、面倒なランプ交換を行うことな く、使用者がスイッチ手段37を手動で操作してスペヤ 側のランプ3 b に切り換えるようにランプ光源切換制御 装置38を構成してもよい。この場合に、使用者による スイッチ手段37の操作時に計時手段36がリセットさ れるようにしておけば、計時手段36がランプ3bのラ ンプ寿命の所定点灯時間を計時し、ランプ3 bの点灯時 間が所定点灯時間に至ったときに警告信号cを再び表示 手段35に出力して赤色LEDによる警告表示を行って 使用者にランプ交換を知らしめることもできる。このと きには、ランプ交換が必要でランプ切り換えと区別する ために、表示手段35としてLEDランプ (赤色LE

の発音手段を設け、この発音手段による音声で使用者に

警告するようにしもよいし、また、赤色LEDを2灯設 け、ランプ切り換え時には1灯の点灯とし、ランプ交換 時には、2灯の点灯としてもよい。

【0062】なお、上記実施形態2では、スペヤランプ のランプ3 bへの切り換えを、計時手段33 に予め所定 点灯時間を設定して自動的に行うようにしたが、2灯式 の光源3の周囲近傍位置に光量センサを設け、この光量 センサによる検知光量値(出力値)が所定値以下になっ 切り換えを行うように構成することもできる。この場合 には、ランプの断線によるスペヤランプへの切り換えを も行うことができる。

【0063】なお、上記実施形態1,2では、ライトバ ルブとして透過型の液晶パネルを用いたが、反射型の液 晶パネルや反射型変調素子などの表示素子であるライト バルブを用いてもよい。

[0064]

【発明の効果】以上のように本発明によれば、2個の光 源部からの各光束をプリズムアレイで合成して、分割光 学系に平行光を出射すると共に分割光学系の全面を照射 し、2個の光源部からの各照明光は、分光特性に入射角 度依存性を有する色分離光学系に対して平均してほぼ同 じ入射角度で侵入するため、2個の光源部からの昭明光 は、色分離光学系における分光特性の入射角度依存性に 起因する各光源部毎の色調差を防止することができる。 また、この場合、プリズムアレイからの平行光を分割光 学系で分割した複数光束のそれぞれを、複数の色光に色 分離した後に前記各色毎のライトバルブの各表示面上に それぞれ重ねて照射しているため、ライトバルブの各表 示面上では均一な照射となっており、輝度ムラは生じな い。照明光源として2個の光源部のうち何れかに切り換 えたり、何れかが切れたり、2個の光源部の輝度に差が あるような場合などであっても、投影画像において輝度 ムラを防止しつつ従来のような色調の変化を防止すると とができる。

【0065】また、互いに対向する分割光学系とプリズ ムアレイにおいて、その分割光学系のレンズセル開口 d がプリズムアレイのアレイピッチPの1/2の奇数倍に なるように設定すれば、プリズムアレイで分割された、 2個の光源部からの各照明光をそれぞれ互いに補完する ようにライトバルブの全面を照明することができて、ム ラなく均一に照明することができる。

【0066】このように、各光源部毎に輝度ムラが生じ ないことから、プリズムアレイからの平行光を分割光学 系で分割した複数光束のそれぞれを、複数の色光に色分 離した後に前記各色毎のライトバルブの各表示面上にそ れぞれ重ねて照射するインテグレータ光学系の均一な照 射機能を損なうことはなく、更なる投影画像の輝度ムラ D) の点灯だけではなく、音量を調整可能なブザーなど 50 の発生を抑制することができる。例えば照明光源として

16

2個の光源部のうち何れかに切り換えたり、何れかが切れたり、2個の光源部の輝度に差があるような場合などであっても、投影画像上の更なる輝度ムラの防止を図ることができる。

【0067】また、2個の光源部に同時に電力が供給されていれば、2個の光源部を用いて明るく、かつ請求項1の構成とすることで光源部毎の色調差や輝度ムラは生じない。

【0068】また、光量が減じる寿命の所定点灯時間でスペヤ側の他方の光源部に自動的に切り換えるようにし 10 たため、投影装置の光源部としての寿命を倍増させることができると共に、面倒な光源部の交換を半減させることができる

【0069】さらに、スペア側の他方の光源部の寿命である所定点灯時間経過で警告情報を出力して使用者に光源部の交換を知らせるようにしたため、光源部の交換時期を的確に使用者に知らしめることができる。

【0070】さらに、光源部が寿命に至ったことを、使用者に警告を行って知らしめ、面倒な光源部の交換を行うことなく、使用者がスイッチ手段を手動で操作してス 20ペヤ側への光源部の切り換えが可能であるため、投影装置の光源部としての寿命を倍増させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1の液晶プロジェクタの構成図である。

【図2】図1の液晶プロジェクタの照明系を模式的に示す構成図である。

【図3】図1のプリズムアレイのプリズム斜面を詳細に示す要部拡大断面図である。

【図4】図1のプリズムアレイと第1レンズアレイとの 30 関係を示す要部拡大断面図である。

【図5】本発明の実施形態2の液晶プロジェクタのランプ光源の構成を示すブロック図であって、(a)は自動切換方式の場合を示すブロック図、(b)は手動切換方*

*式の場合を示すブロック図である。

【図6】従来の液晶プロジェクタの照明系を模式的に示す構成図である。

【図7】図6の色分離光学系の一方のダイクロイックミラーの分光特性図である。

【図8】図6の色分離光学系の他方のダイクロイックミラーの分光特性図である。

【符号の説明】

1 液晶プロジェクタ

.0 3 光源

3a, 3b ランプ

3 c, 3 d, 3 e 中心光軸

4 プリズムアレイ

5 第1レンズアレイ

6 第2レンズアレイ

7 重合せレンズ

8 オプティカルインテグレータ

9 R色通過ダイクロイックミラー

10 B色通過ダイクロイックミラー

0 11~13 折り返しミラー

16~18 フィールドレンズ

19~21 液晶パネル

31,38 ランプ光源切換制御装置

32 電源

33,36 計時手段

34, 37 スイッチ手段

35 表示手段

A. B ブリズム斜面

C プリズム平面

 θ プリズム斜面A, Bの傾斜角度

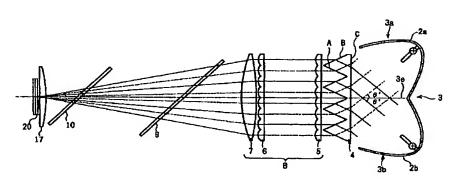
 θ' 入射角度

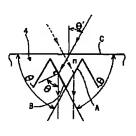
a 計時満了信号

b 警告信号

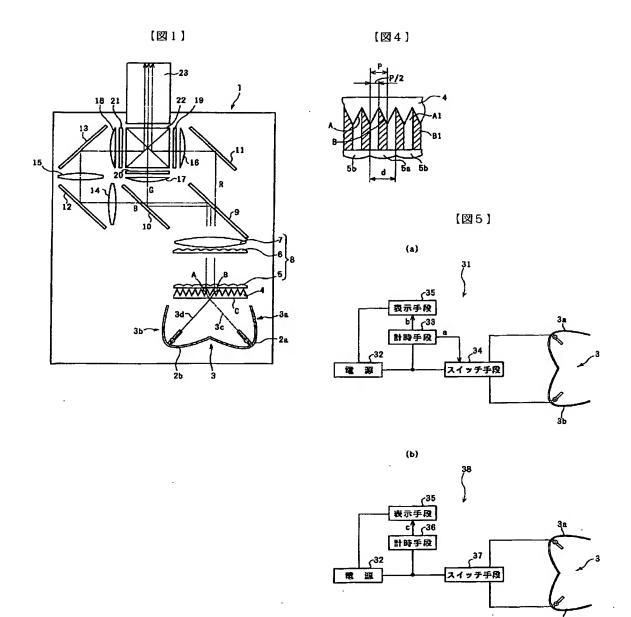
【図2】

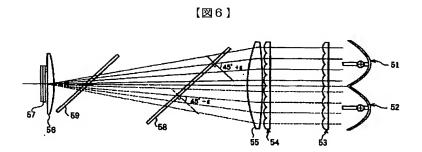




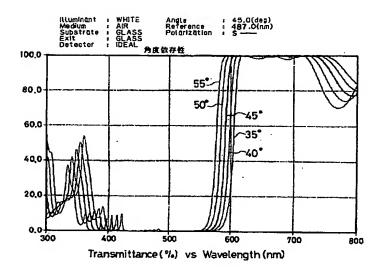


15

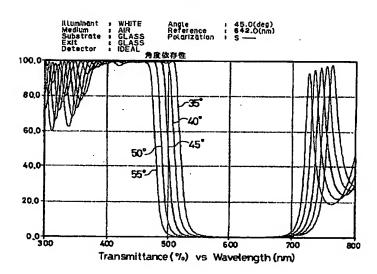




【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁶	
H 0 4 N	

識別記号

FΙ

H 0 4 N 5/74

Α

5/74 9/31

9/31

С

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

OTHER:

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.